

Rec'd PCT/PTO 18 JAN 2005



**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

REC'D 27 AUG 2003

WIPO PCT

**10/521510**

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 102 54 060.8

**Anmeldetag:** 19. November 2002

**Anmelder/Inhaber:** Gavitec AG, Würselen/DE

**Bezeichnung:** Bildaufnahmegerät, Verfahren zum Aufnehmen eines an einem Display visualisierten Bildes und Anordnung aus einer Bildaufnahmeeinheit und einem Display sowie Verwendung des Bildaufnahmegerätes und Verwendung der Anordnung

**Priorität:** 19.07.2002 DE 102 33 060.3

**IPC:** H 04 N, G 06 K

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 29. Juli 2003  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
Der Präsident  
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to read "M. K." or "Markus K." followed by a stylized signature.

Siegel

**CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT**



## Zusammenfassung

Um die Aufnahme eines Bildes von einem Display oder einer Fläche, insbesondere einer spiegelnd reflektierenden Oberfläche zu verbessern, schlägt die Erfindung ein Bildaufnahmegerät mit einer Bildaufnahmeeinheit und einer Bildanlagefläche vor, bei welchem die optische Achse der Bildaufnahmeeinheit in einem Winkel  $\alpha$  gegenüber einer Flächennormalen der Bildanlagefläche angeordnet ist.

Bildaufnahmegerät, Verfahren zum Aufnehmen eines an einem Display visualisierten Bildes und Anordnung aus einer Bildaufnahmeeinheit und einem Display sowie Verwendung des Bildaufnahmegerätes und

Verwendung der Anordnung

- 5 Die Erfindung betrifft einerseits ein Bildaufnahmegerät mit einer Bildaufnahmeeinheit und einer Bildanlagefläche. Andererseits betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Aufnehmen eines an einem Display visualisierten Bildes. Darüber hinaus betrifft die Erfindung eine Anordnung aus einer Bildaufnahmeeinheit und einem Display. Die Erfindung betrifft  
10 außerdem mehrere Verwendungen des Bildaufnahmegerätes und der Anordnung.

Immer häufiger ist es wünschenswert, dass von einem Display, beispielsweise eines portablen Gerätes, ein angezeigtes Bild auf optischem Wege mit einer Kamera aufgenommen werden kann. Dies gilt insbesondere dann, wenn das an dem Display dargestellte Bild einen maschinenlesbaren optischen Code, zum Beispiel einen Barcode oder eine DataMatrix, enthält.

In Japan ist beispielsweise ein System im Einsatz, mit dem Mobiltelefonbenutzer an einem Getränkeautomaten bargeldlos Getränke kaufen können. Hierbei wählt der Mobiltelefonbenutzer eine auf dem

Getränkeautomaten angegebene Nummer, woraufhin dem Mobiltelefonbenutzer ein optischer Code zugesendet wird, der auf dem Display des Mobiltelefons zur Anzeige gebracht wird. Der Mobiltelefonbenutzer hält das Display seines Mobiltelefons vor eine im Getränkeautomaten befindliche Aufnahmeanordnung. Hierbei erfasst die Aufnahmeanordnung den optischen Code, der anschließend decodiert werden kann. Ist der optische Code gültig, erhält der Benutzer das gewünschte Getränk und der zu zahlende Betrag wird über die Telefonrechnung abgebucht.

- 10 Neben diesem konkreten Beispiel existiert eine Vielzahl anderer Bildaufnahmeanordnungen, welche der Erfassung eines optischen Codes dienen. Die meisten dieser Bildaufnahmeanordnungen arbeiten zufriedenstellend, sofern der optische Code als Markierung fest mit einer physikalischen Oberfläche verbunden ist. Hierunter zählen zum Beispiel aufgedruckte oder mit einem Laser in eine Oberfläche eingebrannte Codes. Die Geräte arbeiten zufriedenstellend, sofern die physikalische Oberfläche nicht spiegelt und/oder sofern die physikalische Oberfläche nicht zum Schutz von einer oder mehreren durchsichtigen Schichten überdeckt wird.
- 15 20 Die meisten dieser Anordnungen versagen jedoch bei einer Bildaufnahme von auf spiegelnd reflektierenden Oberflächen aufgebrachten Markierungen, von Markierungen, die hinter einer Glasscheibe angeordnet sind, sowie bei der Bildaufnahme von Markierungen, die an einem elektronischen Display angezeigt werden. Insbesondere versagen die meisten dieser Anordnungen

bei einer Lesung von einem Liquid-Crystal-Display (LCD). Dies liegt zum einen daran, dass die meisten Displays zur Darstellung eines Bildes für einen menschlichen Benutzer optimiert sind und zum anderen daran, dass die physikalische Oberfläche des Displays einfallendes Licht reflektiert oder 5 eine vor einem Display angeordnete durchsichtige Schicht einfallendes Licht reflektiert und durch das reflektierte Licht die Bildaufnahme negativ beeinträchtigt wird.

Um jedoch bei einer Bildaufnahme zum korrekten Erfassen des optischen Codes einen notwendigen Mindestkontrast sowie eine notwendige Mindestschärfe zu erzielen, ist in den meisten Anwendungsfällen eine Beleuchtung erforderlich, die frontal auf das Display auftrifft. Hierbei verursachen insbesondere die vorstehend schon erwähnten auf dem Display bzw. vor dem Display angeordneten durchsichtigen Schichten Reflexionen, die ebenfalls direkt in die Bildaufnahmeeinheit treffen und deshalb das von 15 der Bildaufnahmeeinheit eigentlich aufzunehmende Bild überlagern.

Derartige Schichten sind beispielsweise die obere Deckschicht des eigentlichen LCD's, eine eventuell vorhandene Touchscreen-Folie – häufig bei Pocket-PC's, PDA's, Smartphone's und Communicators's eingesetzt – sowie gegebenenfalls ein oberes Schutzglas, mit welchem das LCD vor mechanischen Einflüssen geschützt wird. Insbesondere das obere Schutzglas ist hinsichtlich einer guten Bildaufnahme eines auf einem Display angezeigten Bildes als besonders problematisch anzusehen, da es zum einen 20 meistens aus einem einfachen Kunststoff von minderer optischer Qualität

gefertigt und zum anderen oftmals sehr dick ausgeführt ist, um hierdurch seine Schutzfunktion besonders gut wahrnehmen zu können. Darüber hinaus ist das obere Schutzglas häufig gewölbt, so dass die auf das gewölbte Schutzglas treffenden Lichtstrahlen vielseitig reflektiert werden.

- 5 Im Allgemeinen lassen sich die Reflexionen einer Beleuchtung nur sehr schlecht verringern bzw. vermeiden. Um jedoch die negativen Einflüsse dieser Reflexion im Hinblick auf ein aufgenommenes Bild zu verringern, wird bei bekannten Bildaufnahmeanordnungen häufig für eine sehr gleichmäßige diffuse Beleuchtung gesorgt. Im Idealfall verschwinden damit nahezu alle durch die Beleuchtung verursachten dem Bild überlagerten Artefakte. Hierbei kommt es dann lediglich zu einer gleichmäßigen allgemeinen Aufhellung des Bildes und einer damit einhergehenden Minderung des Kontrastes.

- 15 Dementsprechend bestehen bisher bekannte Anordnungen zur Aufnahme von Bildern von einem LCD aus einer Kamera, deren optische Achse mit der Normalen des Displays zusammenfällt, und einer koaxialen Beleuchtungseinrichtung, die das Display mit einem homogenen diffusen Licht von vorn beleuchtet. Darüber hinaus dürfen dazu verwendete physikalische Lichtquellen nicht im Strahlengang der bildaufnehmenden Kamera liegen, da sonst ein Teil des Bildes verdeckt würde. Ebenso wenig können die Lichtquellen sinnvoll hinter der Kamera angeordnet werden, da hierbei die Kamera zwischen der Lichtquelle und dem Display angeordnet wäre und das Display durch die Kamera zumindest teilweise abgeschattet

würde. Hinsichtlich der bekannten Bildaufnahmeanordnungen wird daher als Beleuchtungseinrichtung eine virtuelle Lichtquelle im Strahlengang verwendet, die mittels eines teildurchlässigen Spiegels realisiert wird.

Ähnliche Bildaufnahmeanordnungen werden auch verwendet, wenn ein Bild von einer spiegelnd reflektierenden Fläche aufgenommen werden soll oder wenn die aufzunehmende Fläche von einer oder mehreren durchsichtigen Schichten überdeckt wird, so dass die spiegelnd reflektierende Oberfläche und/oder die Grenzfläche der lichtdurchlässigen Schichten wie ein Spiegel wirken. Dadurch „sieht“ die Bildaufnahmeeinheit Spiegelbilder der umliegenden Bildaufnahmeanordnung, die sich mit dem aufzunehmenden Bild überlagern. Um diese Nachteile zu verringern, wird hierbei die Verwendung einer koaxialen, ein homogenes diffuses Licht ausstrahlenden Beleuchtungseinrichtung bevorzugt. Ein wesentlicher Nachteil dieser Anordnung besteht in den hohen Kosten für derart aufwendig konstruierte Beleuchtungseinrichtungen. Ein weiterer Nachteil der bekannten Anordnungen besteht außerdem in einer nicht-idealen Homogenität der Beleuchtung, die sich direkt im LCD, im Schutzglas oder einer anderen lichtreflektierfähigen Fläche spiegelt. Auch ist es nachteilig, dass die frontale Beleuchtung nahezu immer zu einer Minderung des Kontrastes führt, wodurch einerseits die erzielbare Bildqualität begrenzt und andererseits die korrekte automatische Erfassung eines im Bild befindlichen optischen Codes deutlich erschwert wird.

Außerdem müssen zum Erzielen der notwendigen Homogenität der Beleuchtung sogenannte Diffusoren eingesetzt werden, wodurch ein großer Teil der erzeugten Lichtenergie absorbiert und dementsprechend in Wärme umgesetzt wird. Herkömmliche Beleuchtungseinrichtungen arbeiten 5 demzufolge mit einem schlechten Wirkungsgrad, da viel elektrische Energie benötigt und diese größtenteils in Wärme umwandelt wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Gerät bzw. eine Anordnung bereitzustellen, welche die Nachteile herkömmlicher Bildaufnahmeanordnungen überwiegend vermeidet.

10 Die Aufgabe der Erfindung wird von einem Bildaufnahmegerät mit einer Bildaufnahmeeinheit und einer Bildanlagefläche gelöst, bei welchem die optische Achse der Bildaufnahmeeinheit in einem Winkel  $\alpha$  gegenüber einer Flächennormalen der Bildanlagefläche angeordnet ist.

Mittels des erfindungsgemäßen Bildaufnahmegerätes wird eine besonders 15 kostengünstige Möglichkeit bereitgestellt, um einerseits Bilder in einer hohen Kontrastgüte und mit einer Schärfe von einer spiegelnd reflektierenden Oberfläche und/oder von Flächen, die durch transparente Schichten überdeckt sind, aufzunehmen. Besonders vorteilhaft ist es hierbei, dass andererseits ein Bild von hoher Güte von einem Display, insbesondere 20 von einem LC-Display, aufgenommen werden kann.

Dies ist besonders vorteilhaft, da zum einen immer mehr portable elektronische Geräte mit einem Display ausgestattet und zum anderen immer

mehr portable elektronische Geräte mit derartigen Displays erfunden werden, mit welchen einem Benutzer Informationen in visueller Form präsentiert werden. Dies gilt insbesondere für mobile Telekommunikationsgeräte und für elektronische Taschencomputer.

5 Beispielsweise haben sich bei den Mobiltelefonen inzwischen höher aufgelöste graphikfähige Displays – teilweise mit mehreren zehntausend Pixel – gegenüber zeilenorientierten alphanumerischen Displays durchgesetzt. Hierbei kommt nach wie vor bei den meisten Geräten als Display-Technologie die Flüssigkristall-Technologie, Liquid Crystal – LC, zum Einsatz, die in den letzten dreißig Jahren wesentlich weiter entwickelt wurde. Darüber hinaus besitzen beispielsweise Pocket-PC's und PDA's seit jeher graphische Displays. Mittlerweile existieren Zusatzmodule zu Pocket-PC's und PDA's, die zusätzlich zu ihrem ursprünglichen Einsatzzweck die Benutzung dieser Geräte als Mobiltelefon ermöglichen. Ebenso existieren 10 inzwischen Mischformen zwischen Pocket-PCs, PDAs und Mobiltelefonen. Diese Mischformen werden oft als Smartphones oder Communicatoren bezeichnet. Auch bei Pocket-PCs, PDAs, Smartphones und Communicatoren werden bisher derartige Flüssigkeits-Displays verwendet.

Unter dem Begriff „Bildaufnahmeeinheit“ versteht man im vorliegenden 20 Zusammenhang alle Einrichtungen, die dazu geeignet sind, ein Bild digital aufzunehmen. Hierunter sind in der Regel Einrichtungen zu verstehen, die einen digitalen Aufnahmesensor zur Bildaufnahme aufweisen.

Unter der Bezeichnung „Bildanlagefläche“ versteht man eine durchsichtige Einrichtung, an welche ein aufzunehmendes Bild angelegt oder zumindest davor positioniert wird, welches vorzugsweise auf einem Display oder auf einer spiegelnd reflektierenden Oberfläche abgebildet ist. In den meisten

5 Anwendungsfällen dient die Bildanlagefläche gleichzeitig auch als Positionierhilfe, um das aufzunehmende Bild gegenüber der Bildaufnahmeeinheit einfach und exakt zu positionieren. Hierbei spielt es keine Rolle, ob das aufzunehmende Bild an das Bildaufnahmegerät herangeführt oder ob das Bildaufnahmegerät an das aufzunehmende Bild geführt wird.

10 Die Bildanlagefläche ist bevorzugt eben ausgebildet und ein Gehäusebestandteil eines Bildaufnahmegerätes. Sie ist vorteilhafter Weise aus einem reflexionsmindernden Material hergestellt wie beispielsweise aus einem Anti-Reflex-Glas. Neben einer bevorzugt „physikalisch“ vorliegenden Bildanlagefläche kann es Ausführungsbeispiele geben, bei denen die Bildanlagefläche unmittelbar durch eine Positionierhilfe gebildet ist. Beispielsweise weist die Positionierhilfe einen Rahmen auf, an welchem ein Display gegenüber der Bildaufnahmeeinheit positioniert wird. Der Rahmen spannt hierbei eine „virtuelle“ Fläche auf, die dann im Sinne der Erfindung 15 eine Bildanlagefläche darstellt.

20 Die optische Achse hat im Sinne der Erfindung gegenüber der Flächennormalen der Bildanlagefläche einen Winkel  $\alpha$  und verläuft im einfachsten Fall direkt zwischen der Bildaufnahmeeinheit und der

- Bildaufnahmefläche. Wird die optische Achse der Bildaufnahmeeinheit jedoch von einer optischen Einrichtung umgelenkt, so dass der mittlere Strahlengang erst hierdurch auf die Bildanlagefläche trifft, weist die optische Achse der Bildaufnahmeeinheit in dem Bereich zwischen der optischen
- 5 Einrichtung und der Bildanlagefläche ebenfalls einen Winkel  $\alpha$  gegenüber der Flächennormalen der Bildanlagefläche auf. Hierdurch ist eine Anordnung möglich, bei welcher die Bildaufnahmeeinheit derart gegenüber der Bildanlagefläche angeordnet ist, dass die optische Achse ohne die optische Einrichtung mit der Flächennormalen der Bildanlagefläche flieht.
- 10 Unter der Bezeichnung „Flächennormale“ versteht man eine gedachte Linie, die wie ein Lot auf die Bildanlagefläche gefällt ist. Vorzugsweise verläuft die Flächennormale im Sinne der Erfindung durch einen Punkt, in welchem die optische Achse auf die Bildanlagefläche oder auf ein vor die Bildaufnahmeeinheit gebrachtes Display trifft.
- 15 Unter dem Begriff „Display“ versteht man neben der Vielzahl an LCD-Weiterentwicklungen, wie z. B. supertwisted nematic (STN), fast supertwisted nematic (FSTN), thin film diode (TFD), thin film transistor (TFT), low temperatur polysilicon (LTPS), darüber hinaus auch andere Display-Technologien, die keine Flüssigkeitskristalle sondern beispielsweise organische elektrolumineszente Materialien einsetzen. Nahezu alle heutigen, wie wahrscheinlich auch zukünftigen, Displays weisen ein durchsichtiges „Schutzglas“ auf, das die darstellende Displayfläche überdeckt und die empfindlichen Teile des Displays vor einer mechanischen Beanspruchung
- 20

und einer Verschmutzung schützt. Derartige Schutzgläser sind oft aus einem transparenten Kunststoff gefertigt seltener jedoch aus einem mineralischen Glas. Ebenso ist fast allen Displays gemein, dass der primäre Zweck darin besteht, ein Bild zu erzeugen, welches bei der direkten Betrachtung durch 5 den Benutzer gut zu erkennen ist.

- Die gute Erkennbarkeit des dargestellten Bildes soll dabei außerdem weitgehend unabhängig von einem Umgebungslicht sein. Dies ermöglicht sowohl eine Verwendung der Displays in Innenräumen als auch eine Verwendung draußen in hellem Sonnenlicht. Zusätzlich müssen derartige 10 Displays, insbesondere Displays portabler Geräte, weitere Randbedingungen erfüllen wie beispielsweise eine geringe Energieaufnahme und eine kleine Bauform. Auch die Anforderung an die Unempfindlichkeit gegenüber mechanischen Beschädigungen sind bei Displays für portable Geräte deutlich erhöht. Letztendlich fordern wirtschaftliche Überlegungen einen 15 niedrigen Herstellungspreis. Als Folge dieser Randbedingungen sind insbesondere die Displays portabler Geräte in einem hohen Maße auf Ihren primären Einsatz hin optimiert worden. Dieser primäre Einsatzzweck umfasst optimale Bedingungen hinsichtlich einer Betrachtung durch einen menschlichen Benutzer.
- 20 Im Sinne der vorliegenden Erfindung versteht man unter dem Begriff „Display“ nicht nur eine digitale Datenanzeige, sondern darüber hinaus insbesondere auch spiegelnd reflektierende Oberflächen, die eine Information enthalten. Hierbei spielt es keine Rolle, ob diese Oberflächen

zusätzlich durch eine oder mehrere transparente Schutzschichten überdeckt sind. Es versteht sich, dass letztendlich auch weit weniger komplizierte Flächen, die eine aufzunehmende Information erhalten, mit der Bezeichnung Display erfasst werden, so dass es mit dem erfundungsgemäßen  
5 Bildaufnahmegerät möglich ist, von nahezu allen Flächen, die eine Information im Sinne der Erfindung enthalten, Bilder aufzunehmen.

Der Begriff „spiegelnd reflektierend“ bezeichnet im Sinne der Erfindung insbesondere Flächen, die sowohl spiegelnd aber auch glänzend sind. Dies bedeutet, dass man sich in einer spiegelnd reflektierenden Oberfläche sowohl spiegeln als auch nicht spiegeln kann. Im Gegensatz zu einer spiegelnd reflektierenden Oberfläche existiert im Sinne der Erfindung eine diffus reflektierende Oberfläche, bei welcher der Einfallswinkel eines einfallenden Lichtstrahls nicht gleich dem Ausfallwinkel des fallenden Lichtstrahls ist.  
10

15 Auf Grund der Tatsache, dass die Flächennormale in einem Winkel  $\alpha$  zu der optischen Achse der Bildaufnahmeeinheit angeordnet ist, ist die Bildaufnahmeeinheit derart gegenüber der Bildanlagefläche, und damit auch gegenüber einem Display, angeordnet, dass auf die Bildanlagefläche bzw. auf das Display einfallende Lichtstrahlen, im Falle einer Reflexion nicht oder nur in einem unbedeutenden Maße von der Bildaufnahmeeinheit wahrgenommen bzw. „gesehen“ werden. Demzufolge haben Reflexionen, die von der Bildanlagefläche oder einem Display ausgehen, keine negativen Auswirkungen auf das aufgenommene Bild. Somit werden mit dem  
20

erfindungsgemäßen Bildaufnahmegerät Bildaufnahmen von höherer Qualität erzielt als dies mit herkömmlichen Bildaufnahmeanordnungen der Fall ist, bei denen die Flächennormale und die optische Achse parallel zueinander verlaufen.

- 5 Darüber hinaus ermöglicht das erfindungsgemäße Bildaufnahmegerät eine Aufnahme schärferer und kontrastreicherer Bilder, insbesondere von Bildern von Displays portabler Geräte, vorzugsweise von LCDs, auch wenn das LCD einfallendes Licht stark reflektiert oder wenn das LCD von einer bzw. von mehreren transparenten spiegelnd reflektierenden Schichten überdeckt wird, die das einfallende Licht stark reflektieren.

Insbesondere bei derart widrigen Umständen verschafft das erfindungsgemäße Bildaufnahmegerät wesentliche Vorteile hinsichtlich der Lesbarkeit von optischen Codes von einem Display gegenüber bekannten Bildaufnahmeanordnungen.

- 15 Darüber hinaus ermöglicht die Anordnung eines Winkels  $\alpha$  zwischen der optischen Achse der Bildaufnahmeeinheit und der Flächennormalen der Bildanlagefläche das Verwenden einer preiswert hergestellten Beleuchtungseinrichtung. Dies wird dadurch ermöglicht, dass die Beleuchtungseinrichtung innerhalb des Bildaufnahmegerätes so angeordnet wird, dass sich die prinzipiell unvermeidlichen Spiegelungen der Beleuchtungseinrichtung auf dem Display und/oder einem Schutzglas außerhalb des Sichtfeldes der Bildaufnahmeeinheit befinden.

Es ist bekannt, dass insbesondere Displays auf Basis einer LCD-Technologie hinsichtlich ihrer Ablesbarkeit eine winkelabhängige Charakteristik besitzen. Wesentliche Parameter, wie Kontrast und Schärfe, hängen stark vom Betrachtungswinkel der LCDs ab. In besonderem Maße gilt dies auch für reflektive LCDs, die vorwiegend in portablen Geräten eingesetzt werden, da sie ohne Hintergrundbeleuchtung auskommen, wenig Energie verbrauchen und auch in hellem Umgebungslicht gut ablesbar sind. Nahezu jedes LCD besitzt einen optimalen Betrachtungswinkel, unter welchem ein hoher Kontrast, eine gute Schärfe und bei Farbdisplays zusätzlich eine hohe Farbtreue erzielt werden. Dies bedeutet jedoch, dass bei einer zu großen Abweichung des tatsächlichen Betrachtungswinkels von dem optimalen Betrachtungswinkel, das Display nicht mehr oder nur noch mit großen Schwierigkeiten ablesbar ist. Die tolerierbare Abweichung vom optimalen Betrachtungswinkel ist gerade bei portablen Geräten sehr gering und beträgt meistens plus/minus wenige  $10^\circ$ . Bei der üblichen Verwendung eines portablen Gerätes stellt dies auch keinen Nachteil dar, weil das Gerät vom Benutzer in der Hand gehalten wird und der Benutzer intuitiv einen günstigen Betrachtungswinkel einstellt. Um ein bequemes Arbeiten mit einem derartigen portablen Gerät zu ermöglichen, sind die LCDs für portable Geräte in der Regel so konstruiert, dass die optimale Betrachtungsrichtung nicht entlang der Normalen des Displays verläuft, sondern meistens mit der Normalen einen Winkel von ca.  $20^\circ$  bildet.

Deshalb ist es vorteilhaft, wenn der Winkel  $\alpha$  zwischen der optischen Achse der Bildaufnahmeeinheit und der Flächennormalen der Bildanlagefläche mehr als  $2^\circ$ , vorzugsweise mehr als  $5^\circ$ , beträgt.

Um eine bestmögliche Qualität hinsichtlich des aufgenommenen Bildes zu  
5 erreichen, ist es vorteilhaft, wenn der Winkel  $\alpha$  weniger als  $50^\circ$ ,  
vorzugsweise weniger als  $35^\circ$ , beträgt.

Es wird angestrebt, in einem möglichst großen Bereich der Bildanlagefläche  
einen möglichst geringen Verlust an Kontrast und Schärfe in Kauf nehmen  
zu müssen. Daher ist es vorteilhaft, wenn die Bildaufnahmeeinheit eine  
10 Brennweite über 20 mm, vorzugsweise über 50 mm, aufweist. Dies führt  
dazu, dass möglichst viele optische Strahlen mit einer nur geringen  
Abweichung in Richtung der optischen Achse verlaufen und somit zu einem  
geringeren Verlust an Kontrast und Schärfe. Das liegt daran, dass eine  
Bildaufnahme nur im Zentrum eines Sichtfeldes einer Bildaufnahmeeinheit,  
15 also im Wesentlichen in einem Bereich entlang der optischen Achse, exakt  
und somit besonders gut erfolgt. An den Rändern des Sichtfeldes weicht  
jedoch die effektive Aufnahmerichtung um etwa die Hälfte des Sichtwinkels  
von der optischen Achse der Bildaufnahmeeinheit ab. Demzufolge ergibt  
sich bei einer Verwendung einer kurzen Brennweite ein großer Sichtwinkel  
20  $\beta$ . In Folge dessen weichen die Aufnahmerichtungen an den Rändern des  
Sichtfeldes stark von der optischen Achse ab, so dass an den Rändern des  
Sichtfeldes nur eine Bildaufnahme mit einem schwächeren Kontrast und  
einer schwächeren Schärfe möglich ist.

Demzufolge ist es vorteilhaft, wenn die Bildaufnahmeeinheit einen Sichtwinkel  $\beta$  von weniger als  $30^\circ$ , vorzugsweise von weniger als  $15^\circ$ , aufweist.

Besonders gute Bildaufnahmequalitäten werden erreicht, wenn der Winkel  $\alpha$  mindestens halb so groß wie der Sichtwinkel  $\beta$  der Bildaufnahmeeinheit, vorzugsweise mindestens so groß wie der Sichtwinkel  $\beta$  der Bildaufnahmeeinheit, ist. Hierbei ist die Brennweite vorteilhafter Weise so lang gewählt, dass verhindert wird, dass sich die Bildaufnahmeeinheit an der Bildanlagefläche spiegelt, was eine deutliche Minderung der Qualität des aufgenommenen Bildes zur Folge hätte.

Um das Bildaufnahmegerät auch bei einer sehr lang gewählten Brennweite möglichst kompakt bauen zu können, ist es vorteilhaft, wenn zwischen der Bildaufnahmeeinheit und der Bildanlagefläche eine optische Einrichtung angeordnet ist, mittels welcher die Strahlengänge zwischen der Bildaufnahmeeinheit und der Bildanlagefläche vorteilhaft umgelenkt werden können.

Es versteht sich, dass im Falle eines Anordnens einer optischen Einrichtung zwischen der Bildaufnahmeeinheit und der Bildanlagefläche, die optische Achse der Bildaufnahmeeinheit entsprechend den physikalischen Gesetzen umgelenkt wird. Somit ist die optische Achse der Bildaufnahmeeinheit gleichzusetzen mit einer optischen Achse, die von der optischen Einrichtung umgelenkt wird, so dass unter dem Winkel  $\alpha$  derjenige Winkel zu verstehen

ist, der sowohl zwischen der optischen Achse der Bildaufnahmeeinheit als auch zwischen der durch eine optische Einrichtung umgelenkten optischen Achse und einer Flächennormalen der Bildanlagefläche angeordnet ist.

Vorzugsweise ist die optische Einrichtung hierbei ein Spiegel, mit welchem 5 die Strahlengänge zwischen der Bildanlagefläche und der Bildaufnahmeeinheit baulich sehr einfach umgelenkt werden können.

Es hat sich gezeigt, dass es vorteilhaft ist, ein abzulesendes Display, insbesondere hinsichtlich eines reflexiven Displays, bzw. einer abzulesenden spiegelnd reflektierenden Oberfläche kontrolliert zu beleuchten, um 10 hierdurch bessere Aufnahmeergebnisse zu erzielen. Daher ist es vorteilhaft, wenn das Bildaufnahmegerät eine Beleuchtungseinrichtung aufweist.

In diesem Zusammenhang ist es vorteilhaft, wenn die Beleuchtungseinrichtung Leuchtdioden aufweist, da Leuchtdioden 15 kostengünstig herzustellen sind, eine kleine Bauform aufweisen, mit einer niedrigen Spannung arbeiten, nur wenig Abwärme produzieren und eine sehr hohe Lebensdauer aufweisen.

Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn das von der Beleuchtungseinrichtung ausgesandte Licht im Wesentlichen entlang des Strahlengangs der Bildaufnahmeeinheit verläuft.  
20 Deshalb sieht eine Ausführungsvariante vor, dass die Leuchtmittel unmittelbar in der Nähe der Bildaufnahmeeinheit angeordnet sind. Durch eine derartige Anordnung der Leuchtmittel erreicht man, dass die emittierten

Lichtstrahlen etwa im gleichen Winkel auf die Bildanlagefläche beziehungsweise auf ein zu lesendes Display treffen, unter welchem der Strahlengang der Aufnahmeeinheit verläuft und das Display von der Aufnahmeeinheit „gesehen“ wird. Hierdurch ist eine Verminderung von  
5 Kontrast und Schärfe im aufgenommenen Bild gegenüber Licht, welches ansonsten unter einem anderen Winkel auftreffen würde, reduziert.

Insbesondere durch das erfindungsgemäße Anordnen der optischen Achse gegenüber einer Flächennormalen der Bildanlagefläche sowie die Wahl einer langbrennweiten Bildaufnahmeeinheit wird erreicht, dass sich weder die  
10 Bildaufnahmeeinheit noch die Beleuchtungsmittel der Beleuchtungseinrichtung an der Bildanlagefläche und damit auch an einer zu lesenden Fläche spiegeln. Aus diesem Grund kann man auf eine teure homogene koaxiale Beleuchtungseinrichtung verzichten, die das Display mittels einer virtuellen Lichtquelle beleuchtet. Somit ist das  
15 Bildaufnahmegerät eine wirtschaftlich sehr interessante Alternative zu herkömmlichen Bildaufnahmeanordnungen.

Eine weitere Ausführungsvariante sieht vor, dass die Beleuchtungseinrichtung farbige Leuchtmittel, vorzugsweise farbige Leuchtdioden, aufweist.  
20 Um eventuell vorhandenes Umgebungslicht oder Streulicht daran zu hindern, dass es auf die Bildanlagefläche fällt und ganz oder teilweise von dieser in die Bildaufnahmeeinheit reflektiert wird, ist es vorteilhaft, wenn das Bildaufnahmegerät eine optische Abschirmung aufweist, die außerhalb des

Strahlengangs der Bildaufnahmeeinheit angeordnet ist. Damit die optische Abschirmung ihren Zweck optimal erfüllt, ist es vorteilhaft, wenn die optische Abschirmung zwischen der Bildanlagefläche und der Bildaufnahmeeinheit und/oder einer Beleuchtungseinrichtung angeordnet ist.

- 5 Besonders vorteilhaft ist es, wenn die optische Abschirmung eine lichtabsorbierende Oberfläche aufweist und die lichtabsorbierende Oberfläche vorzugsweise der Bildanlagefläche zugewandt ist. Die lichtabsorbierende Oberfläche ist hierbei vorzugsweise schwarz. Eine derart lichtabsorbierende Oberfläche ist vorteilhaft, da diese sich in der Bildanlagefläche beziehungsweise im Display oder im Schutzglas eines Displays spiegelt und das Spiegelbild das eigentlich von der Bildaufnahmeeinheit aufzunehmende Bild überlagert. Die lichtabsorbierende Oberfläche bewirkt hierbei jedoch lediglich ein schwarzes Spiegelbild, dessen Überlagerung mit der Bildanlagefläche keine schädliche Auswirkung
- 10 15 auf die Qualität des aufgenommenen Bildes hat.

Darüber hinaus ist es vorteilhaft, wenn das Bildaufnahmegerät ein Gehäuse aufweist, bei welchem vorzugsweise Teilbereiche ein lichtdurchlässiges Material aufweisen. In erster Linie ist ein derartiges Gehäuse vorteilhaft, da es die vorstehend beschriebenen Bauteile und Einrichtungen vor von Außen einwirkenden physikalischen, insbesondere mechanischen, optischen und/oder elektrischen Einflüssen schützt. Hierbei ist es besonders vorteilhaft, Teile des Gehäuses aus lichtundurchlässigem und weitere Teile des Gehäuses aus lichtdurchlässigem Material zu fertigen. Es ist

insbesondere vorteilhaft, den Teil des Gehäuses, der im Strahlengang der optischen Anordnung liegt, beispielsweise die Bildanlagefläche, als Fenster aus einem reflexionsmindernden Material auszubilden. Dadurch wird eine Verschlechterung der Qualität des aufgenommenen Bildes durch  
5 Reflexionen an den Grenzflächen des Fensters bzw. der Bildanlagefläche entgegengewirkt.

Darüber hinaus ist es vorteilhaft, wenn das Bildaufnahmegerät eine Positioniereinrichtung aufweist. Die bestimmungsgemäße Verwendung des Gerätes lässt sich erleichtern, wenn diejenige Seite des Gehäuses, welche im Strahlengang der optischen Anordnung liegt mit einer Positioniereinrichtung ausgestattet oder als Positionierhilfe ausgebildet ist. Im einfachsten Fall besteht die Positioniereinrichtung aus einer ebenen Fläche, die vor das Display gehalten wird oder an die das Display gedrückt wird. Somit ist es vorteilhaft, die Bildanlagefläche als Positioniereinrichtung auszubilden oder  
15 zumindest eine derartige Positioniereinrichtung in der Nähe der Bildanlagefläche anzubringen.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Positioniereinrichtung ein Mittel zum Schutz eines Displays oder eines das Display beinhaltenden Gerätes umfasst. So dient beispielsweise ein um die Bildanlagefläche herum angeordnetes Polster aus einem nachgiebigen Material dazu, eine Beschädigung des direkt vor dem Sichtfenster bzw. der Anlagefläche gehaltenen Gerätes zu vermeiden. Darüber hinaus ist es vorteilhaft, dass mit einem solchen Polster seitlich auf ein Display auftreffendes Fremdlicht

ferngehalten werden kann, wenn der Benutzer das Gerät mit dem Display leicht an das Polster der Positioniereinrichtung andrückt.

Dementsprechend ist es vorteilhaft, wenn die Positioniereinrichtung ein Polster aufweist, welches ein an die Positioniereinrichtung gedrücktes

5 Display oder eine an die Positioniereinrichtung gedrückte spiegelnd reflektierende Oberfläche gegenüber einem Umgebungslicht abschirmt.

Die Aufgabe der Erfindung wird ebenfalls von einem Verfahren zum Aufnehmen eines an einem Display visualisierten Bildes gelöst, bei welchem eine Bildaufnahmeeinheit während der Bildaufnahme schräg zu dem Display

10 gehalten wird. Dadurch dass die Bildaufnahmeeinrichtung „schräg“ zu dem Display gehalten wird, wird das Display gegenüber einer Bildaufnahmeeinheit in einem Winkel gehalten, der dem optimalen Betrachtungswinkel beispielsweise eines LC-Displays entspricht oder diesem zumindest sehr nahe kommen kann. Daraus ergibt sich, dass die 15 Bildaufnahmqualität des an dem Display visualisierten Bildes gegenüber herkömmlichen Bildaufnahmeverfahren wesentlich erhöht ist.

Im vorliegenden Zusammenhang bezieht der Begriff "Display", wie bereits vorstehend erläutert, auch spiegelnd reflektierende Oberflächen ein. Im Zusammenhang mit derartigen Oberflächen ist es vorteilhaft, wenn von dem

20 Display reflektierte Strahlen, die im Strahlengang der Bildaufnahmeeinheit liegen von einer optischen Abschirmung absorbiert werden.

Durch das erfindungsgemäße Verfahren können wesentlich einfachere Beleuchtungseinrichtungen als bisher zum Ausleuchten eines Displays genutzt werden, wodurch das Verfahren gegenüber bekannten Bildaufnahmeverfahren wesentlich vereinfacht ist.

- 5 Um das Verfahren gegenüber Streulicht unempfindlicher zu gestalten, ist es vorteilhaft, wenn das Display im Wesentlichen an eine Bildanlagefläche angelegt wird, oder umgekehrt. Hierdurch wird zum einen erreicht, dass Umgebungslicht weitestgehend von dem Display ferngehalten werden kann und nicht bzw. nur sehr schlecht an das Display gelangt und von dem Display reflektiert wird. Somit ist unterbunden, dass eventuell die Bildaufnahme der Bildaufnahmeeinheit gestört wird. Zum anderen erzielt man hierdurch eine gute Positionierung des aufzunehmenden Bildes gegenüber der Bildaufnahmeeinheit oder umgekehrt.

- 15 Besonders gute Bildaufnahmeegebnisse lassen sich erzielen, wenn das Display während der Bildaufnahme durch Licht mit einer Wellenlänge zwischen 450 nm, vorzugsweise zwischen 500 nm und 600 nm, vorzugsweise mit 550 nm, beleuchtet wird.

- 20 Hierbei wurde gefunden, dass es vorteilhaft ist, wenn das Display von Lichtstrahlen angestrahlt wird, die im Wesentlichen entlang des Strahlengangs der Bildaufnahmeeinheit verlaufen. Durch eine derartige Beleuchtung des Displays entlang des Strahlengangs der Bildaufnahmeeinheit erzielt man, dass das Licht im Wesentlichen im gleichen Winkel auf das Display trifft, unter dem das Display von der

Bildaufnahmeeinheit „gesehen“ wird. Daraus ergibt sich der Vorteil, dass keine Verminderung von Kontrast und Schärfe im aufgenommenen Bild auftritt, wie es etwa bei einer Beleuchtung unter einem anderen Winkel der Fall ist.

- 5 Ist bei einer Verfahrensvarianten eine „physikalische“ Bildanlagefläche nicht vorgesehen, so verläuft die optische Achse zwangsläufig zwischen einem Display und einer Bildaufnahmeeinheit oder einer optischen Einrichtung.

Darüber hinaus wird die Erfindung von einer Anordnung aus einer Bildaufnahmeeinheit und einem Display gelöst, bei welcher die optische

- 10 Achse der Bildaufnahmeeinheit in einem Winkel  $\alpha$  zu einer Flächennormalen des Displays angeordnet. Die Vorteile einer derartigen Anordnung wurden bereits im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Bildaufnahmegerät erläutert. Der Unterschied gegenüber dem Bildaufnahmegerät ist darin zu sehen, dass bei der erfindungsgemäßen 15 Anordnung auf ein Gehäuse verzichtet werden kann. Daraus ergibt sich eine preisgünstige Alternative. Jedoch ist es aufgrund der offenen Bauweise der erfindungsgemäßen Anordnung von Vorteil, wenn diese für einen Einsatz auf einen automatisierten stationären Betrieb beschränkt wird. Beispielsweise werden Displays oder sonstige spiegelnd reflektierende 20 Oberflächen automatisiert an die Bildaufnahmeeinheit der erfindungsgemäßen Anordnung gebracht. Oder die Anordnung wird in eine bereits bestehende Vorrichtung eingebaut.

Darüber hinaus ist die Verwendung des beschriebenen Bildaufnahmegerätes und die Verwendung der beschriebenen Anordnung zum Aufnehmen eines Bildes von einem Display, insbesondere von einem LC-Display oder einer spiegelnd reflektierenden Oberfläche, vorteilhaft.

- 5 Insbesondere ist die Verwendung des beschriebenen Bildaufnahmegerätes sowie die Verwendung der beschriebenen Anordnung besonders vorteilhaft zum Aufnehmen eines Bildes von einer Fläche, die von mindestens einer durchsichtigen Schicht überdeckt ist.

- Vorteilhaft ist die Verwendung des beschriebenen Bildaufnahmegerätes und die Verwendung der beschriebenen Anordnung zum Lesen eines optischen Codes, der vorzugsweise auf einem Display oder einer spiegelnd reflektierenden Oberfläche dargestellt ist.

- Beispielsweise sind die Oberflächen im Bereich von Getränkeverpackungen normalerweise glänzend, also spiegelnd reflektierend. Darüber hinausgehende Beispiele für eine spiegelnd reflektierende Oberfläche sind PET-Flaschen, Glasflaschen, Getränkendosen aus Blech und Getränkekartons sowie feuchtigkeitsresistente Etiketten.

- Die hier beschriebene Erfindung eignet sich insbesondere zum Lesen von Markierungen auf Dosen und Flaschen. Die Einführung eines Pfandsystems für Einwegverpackungen erfordert die Markierung der bepfandeten Verpackungen, um Verpackungen, für die ein Pfand bezahlt wurde –

bepfandet – von Verpackungen zu unterscheiden, für die kein Pfand bezahlt wurde – nicht bepfandet –.

Es ist vorteilhaft, wenn diese Markierung zusätzliche Informationen enthält, wie z. B. Informationen über den Pfandwert, das Material, den Hersteller und/oder den Abfüller, weil diese zusätzlichen Informationen den Ausgleich der Geldströme – Pfand-clearing – erleichtern oder sogar erst effektiv ermöglichen. Ein derartiger Ausgleich wird insbesondere dann notwendig, wenn Ausgabe und Rücknahme der Verpackungen an verschiedenen Stellen geschehen soll. Es kann sogar vorteilhaft sein, jede bepfandete Verpackung mit einer eindeutigen Kennung zu versehen und die Informationen über die einzelnen Verpackungen in einer Datenbank vorzuhalten.

Weiter ist es vorteilhaft, wenn eine Pfandmarkierung automatisiert erkannt bzw. gelesen werden kann. Eine Markierung, die nur von Menschen erkannt bzw. gelesen werden kann, nicht aber von Maschinen, würde die automatengestützte Rücknahme verhindern bzw. erschweren und einen enormen logistischen Aufwand beim Pfand-clearing erzeugen.

Es ist deshalb vorteilhaft, wenn die Pfandmarkierung einen optischen Code, beispielsweise eine DataMatrix, enthält, der von einem Lesegerät gelesen werden kann. Die Erfindung ist vorteilhaft zur Lesung solcher Pfandmarkierungen geeignet, insbesondere auch hinsichtlich zylindrischer glänzender oder runder glänzender Oberflächen.

- Ein weiterer Anwendungsbereich ergibt sich hinsichtlich mobiler Tickets bzw. einer Zugangskontrolle zu einem abgetrennten Bereich. Es ist möglich, Tickets für Großveranstaltungen, wie beispielsweise Konzerte, Sportereignisse, im Versandhandel, insbesondere über das Internet, zu kaufen. Die damit verbundenen Vorteile sind bekannt. Bisher werden auf diesem Weg Tickets in Form von materiellen Tickets meist auf dem Postweg zugestellt, weshalb zwischen Ticketverkauf und Veranstaltung einige Tage liegen müssen. Anstelle eines materiellen Tickets kann auch ein elektronisches Ticket in Form eines optischen Codes verwendet werden, der sich auf einem gewöhnlichen Handydisplay darstellen lässt. Ein solches elektronisches Ticket kann ohne Zeitverlust drahtlos übertragen werden. Somit kann man noch kurz vor Veranstaltungsbeginn beispielsweise von Zuhause aus Tickets kaufen, was sonst nur noch an der Abendkasse möglich wäre.
- 15 Darüber hinaus können am Eingang von Veranstaltungen erfindungsgemäße Codelesegeräte verwendet werden, um beispielsweise einen 2D-Code zu lesen. Der gelesene Code wird hierbei verifiziert, wobei überprüft wird, ob der Code ein gültiges Ticket repräsentiert. Nach erfolgreicher Überprüfung wird der Einlass zu der Veranstaltung gewährt.
- 20 Als eigentliches Ticket fungiert hier nicht der 2D-Code, sondern dessen Inhalt. Es ist deshalb für die Anwendung unerheblich, ob ein 2D-Code als Graphik, z. B. MMS verschickt wird oder ob nur der Codeinhalt verschickt

wird und ein auf dem Handy ablaufendes Programm diesen Codeinhalt in einen 2D-Code umsetzt und auf dem Display zur Darstellung bringt.

Ebenso wäre es möglich, den Codeinhalt auf andere Weise als durch eine Darstellung auf dem Display und eine Bildaufnahme durch das Lesegerät

- 5 zum Zugangssystem zu transportieren, z. B. mit einer Infrarot-Schnittstelle oder per SMS. Der Umweg über das Telefon-Display ist aber vorteilhaft, weil dieser Weg mit dem geringsten Aufwand seitens des Telefon-Nutzers verbunden ist..

Darüber hinaus ergeben sich Anwendungen im Bereich digitaler Gutscheine auf einem Handy. Die meisten Handy-Nutzer akzeptieren Werbung auf ihrem Handy nur, wenn damit direkte Vorteile für den Nutzer verbunden sind. Um diesen Nutzerkreis für die Werbung zu erschließen, ist es also notwendig, den Nutzern des Werbedienstes Vorteile einzuräumen, die er ohne die Nutzung des Dienstes nicht hätte.

- 10 15 Hierzu bietet es sich an, dem Nutzerkreis, der Werbung auf seinem Handy zulässt, zusammen mit der Werbung elektronische Gutscheine zuzusenden, die innerhalb gewisser Zeiträume in bestimmten Geschäften, wie beispielsweise Kinos, Theater usw., eingelöst werden können. Ein Gutschein kann z. B. spezielle Rabatte gewähren, Zugaben oder kleine Geschenke versprechen.

20 Vorteilhaft bei dieser Form von Werbung ist die verbesserte Effizienz. Zum einen ergibt sich aus der notwendigen Einverständniserklärung des Nutzers

eine gute Übereinstimmung mit der Zielgruppe. Zum anderen ermöglichen zukünftige Lokalisierungsdienste eine Anpassung der Werbeaussendungen an den Aufenthaltsort der Nutzer.

- Die Schwierigkeit, elektronische Gutscheine auf dem Handy „wieder heraus“ zu bekommen, wird durch die Verwendung eines 2D-Codes als Gutschein und die Verwendung eines erfindungsgemäßen Lesegerätes am Ort der Einlösung gelöst. So ist es zum Beispiel möglich, dass jede Kasse eines teilnehmenden Warenhauses mit einem Lesegerät ausgestattet wird. Gerade in einer Einführungsphase ist es aber auch möglich, dass nur ein Lesegerät an einer zentralen Stelle im Warenhaus installiert wird. Dieses Lesegerät wird zusammen mit einem Drucker in ein leicht zu bedienendes Gerät integriert. Der Nutzer hält das Handy mit dem 2D-Code vor das Lesegerät und erhält dafür einen „physischen“ Gutschein, den er anschließend an einer Kasse einlösen kann. Wurde der 2D-Code einmal gelesen und im System verwendet, beispielsweise zum Ausdrucken eines „physischen“ Gutscheins, wird der 2D-Code bzw. die Information des 2D-Codes deaktiviert, so dass der Code nur einmal verwendet werden kann. Ist jedoch eine Mehrfachverwendung des Codes vorgesehen, kann dieser entsprechend länger aktiv bleiben.
- Weitere Ziele, Vorteile und Eigenschaften vorliegender Erfindung werden anhand der Beschreibung anliegender Zeichnung erläutert, in welcher beispielhaft die erfindungsgemäße Anordnung und das erfindungsgemäße Bildaufnahmegerät dargestellt sind.

Der übersichtshalber sind hierbei gleichwirkende Bauteile bzw. gleichwirkende Baugruppen mit gleichen Bezugsziffern versehen.

Es zeigt

Figur 1 eine schematische Ansicht einer erfindungsgemäßen Bildaufnahmeanordnung,

5 Figur 2 und 3 jeweils eine schematische Ansicht einer erfindungsgemäßen Bildaufnahmeanordnung mit einer optischen Abschirmung,

Figur 4 eine perspektivische Ansicht eines Codelesegerätes,

10 Figur 5 und 6 jeweils eine perspektivische Ansicht eines Codelesegerätes im Zusammenspiel mit einem Mobiltelefon und

15 Figur 7 eine schematische Seitenansicht des Codelesegeräts aus den Figuren 4 bis 6 mit einer erfindungsgemäßen Bildaufnahmeanordnung.

Das in der Figur 1 gezeigte Ausführungsbeispiel umfasst eine Bildaufnahmeeinheit 1, die gegenüberliegend einem Display 2 eines Pocket-PC 3 angeordnet ist. Die Bildaufnahmeeinheit 1 hat einen Strahlengang 4 mit einem Sichtwinkel  $\beta$ . Hierbei ist die Bildaufnahmeeinheit 1 derart gegenüber dem Display 2 angeordnet, dass der Strahlengang 4 das Display 2 nahezu

vollständig erfasst, so dass die Bildaufnahmeeinheit 1 ein von dem Display 2 visualisiertes Bild 5 vollständig „sieht“.

Die Bildaufnahme 1 hat eine optische Achse 6, die mit einer Flächennormalen 7 einen Winkel  $\alpha$  einschließt.

- 5 Die Flächennormale 7 verläuft senkrecht zu dem Display 2 durch einen Schnittpunkt 8, in welchem die optische Achse 6 auf das Display 2 trifft.

Spiegelt das Display 2 teilweise oder ist das Display 2 mit teilweise spiegelnden transparenten Schichten 32 (siehe Figur 7) überdeckt, setzt sich das von der Bildaufnahme 1 aufgenommene Bild aus dem Abbild des

- 10 Displays 2 und einem Abbild der Spiegelungen (hier nicht dargestellt) zusammen. Oder das aufgenommene Bild setzt sich aus dem von dem Display 2 visualisierten Bild 5 und einem Abbild der Spiegelungen (hier nicht dargestellt) zusammen. An einer herkömmlichen Anordnung bei der die optische Achse 6 der Bildaufnahmeeinheit 1 mit der Normalen 7 zusammenfällt, enthält das von der Bildaufnahmeeinheit 1 aufgenommene Bild ein Abbild der Bildaufnahmeeinheit 1.

Bei der erfindungsgemäßen Anordnung 1 nach Figur 1 „sieht“ die Bildaufnahmeeinheit 1 nicht sich selbst im Spiegelbild sondern „sieht“ an seinem eigenen Spiegelbild vorbei. Besonders vorteilhaft ist es hierbei, dass

- 20 in dem von der Bildaufnahmeeinheit 1 als Spiegelbild „gesehenen“ Bereich 9 keine Bildaufnahmeeinheit 1 mehr angeordnet ist, sondern in einen weiteren Bereich 9A verlagert wurde.

Vorteilhafter Weise lassen sich hierdurch in dem Bereich 9 weitere konstruktive Elemente vorsehen (siehe beispielsweise Figuren 2 und 3), mit welchen sich spiegelnde Effekte kontrollieren lassen. Insbesondere ist es vorteilhaft, in diesem freigewordenen Bereich 9, den die  
5 Bildaufnahmeeinheit 1 aufgrund von Spiegelungen „sieht“, eine optische Abschirmung 12 (siehe Figuren 2 und 3) aus lichtundurchlässigem Material anzubringen.

Die in der Figur 2 gezeigte Anordnung 10 umfasst eine Bildaufnahmeeinheit 1 zur Aufnahme eines Bildes von einer spiegelnd reflektierenden Oberfläche 11. Auch in diesem Ausführungsbeispiel umfasst die Bildaufnahmeeinheit 1 einen Strahlengang 4 mit einem Sichtwinkel  $\beta$  und hat eine optische Achse 6, die in einem Schnittpunkt 8 auf die spiegelnd reflektierende Oberfläche 11 trifft. Von diesem Schnittpunkt 8 ausgehend verläuft eine Flächennormale 7 senkrecht zur Oberfläche 11 und hat einen Winkel  $\alpha$  zur optischen Achse 6.  
10  
15 Darüber hinaus weist die Anordnung 10 eine optische Abschirmung 12 auf, die mit einer lichtabsorbierenden schwarzen Oberfläche 13 versehen ist. Hierdurch werden Spiegelungen unterbunden, welche die Bildaufnahmeequalität mindern können. Die lichtabsorbierende Oberfläche 13 erscheint selbst dann „schwarz“, wenn sie beleuchtet wird. Dies führt 20 vorteilhafter Weise zu keiner von der Bildaufnahmeeinheit 1 sichtbaren Spiegelung.

Die in der Figur 3 gezeigte Anordnung 14 weist eine Bildaufnahmeeinheit 1 vor einer spiegelnd reflektierenden Oberfläche 11 mit einer optischen

Abschirmung 12 auf. Es ist vorteilhaft, den hier eingezeichneten schraffierten Bereich 15 von Lichtquellen freizuhalten, da in diesem Bereich 15 angeordnete Lichtquellen schädliche Spiegelungen im aufgenommenen Bild bewirken würden. Darüber hinaus ist der schraffierte Bereich 15 auch 5 der einzige Bereich, von dem aus Lichtstrahlen durch Spiegelung an die spiegelnd reflektierende Oberfläche 11 und somit in die Bildaufnahmeeinheit 1 gelangen.

Durch die hier beschriebene erfindungsgemäße Anordnung 15 wird ein großes Maß an konstruktiver Freiheit gewonnen. Insbesondere können 10 zusätzliche Beleuchtungseinrichtungen 39 (siehe Figur 7) an nahezu beliebiger Stelle innerhalb der Bildaufnahmeanordnung 14 angebracht werden, ohne störende Reflexionen auf der spiegelnd reflektierenden Oberfläche 11 zu erzeugen.

Das in den Figuren 4 bis 6 gezeigte Codelesegerät 16 umfasst das 15 Funktionsprinzip der in den Figuren 1 bis 3 beschriebenen erfindungsgemäßen Anordnungen 10 und 14. Das Codelesegerät 16 umfasst ein Gehäuse 17, welches einen hervorragenden Schutz vor äußeren Einflüssen bietet.

Die Vorderseite 18 des Codelesegerätes 16 ist teilweise aus einem Anti- 20 Reflex-Glas-Fenster 19 hergestellt. Der übrige Bereich der Seite 18 umfasst zumindest teilweise eine Positionierhilfe 20. Des weiteren weist das Codelesegerät 16 mechanische Befestigungsmittel 21 und 22 sowie elektrische Anschlussmittel 23 auf.

Die mechanischen Befestigungsmittel 21 und 22, die hier beispielhaft als Innengewinde ausgeführt sind, ermöglichen eine problemlose Befestigung an anderen Objekten sowie einen problemlosen Einbau in andere Geräte wie beispielsweise Verkaufsautomaten oder Zugangskontrollsystmen.

- 5 Die elektrischen Anschlussmittel 23 dienen der Versorgung des Gerätes mit elektrischer Energie und dem elektronischen Austausch von Daten. Insbesondere ist es möglich, über das elektrische Anschlussmittel 23 Informationen vom Codelesegerät 16 an ein Peripheriegerät (hier nicht dargestellt) zu schicken. Solche Informationen können beispielsweise das von der Bildaufnahmeeinheit 1 (siehe beispielsweise Figuren 1 bis 3) aufgenommene Bild, der Inhalt eines vom Codelesegerät 16 dekodierten Codes oder Statusmeldungen des Codelesegerätes 16 sein. Es ist aber ebenso möglich, Informationen von der Peripherie an das Codelesegerät 16 zu senden. Damit wird es möglich, das Codelesegerät 16 von Außen zu parametrieren und zu warten oder im Codelesegerät 16 enthaltene optische und akustische Signalgeber 41 (siehe Figur 7) anzusteuern.
- 10
- 15

Vor dem Codelesegerät 16 kann ein Mobiltelefon 24 (siehe Figuren 5 und 6) angeordnet werden. Hierbei wird das Codelesegerät 16 dazu verwendet, einen optischen Code 25, der auf einem LCD 26 des Mobiltelefons 24 angezeigt wird, abzulesen. Die hier angedeutete senkrechte Einbaulage einer Anordnung 10, 14 ist insbesondere bei der Verwendung des Codelesegerätes 16 in Außenbereichen 27 vorteilhaft, weil dort mit hellem Umgebungslicht gerechnet werden muss, welches vorwiegend von oben

nach unten abgestrahlt wird. Durch die senkrechte Einbaulage wird somit eine störende direkte Sonnenlichteinstrahlung 28 auf die Bildaufnahmeeinheit 1 vermieden.

Zum Lesen des Codes 25 hält ein Benutzer das Display 26 des  
5 Mobiltelefons 24 unter das Codelesegerät 16 und vor das Fenster 19 des Codelesegeräts 16. Dabei wird der Benutzer durch die Positioniereinrichtung 20 insofern unterstützt, dass durch das Anlegen des Mobiltelefons 24 an die Positioniereinrichtung 20 automatisch ein günstiger Winkel zwischen dem LCD 26 und der optischen Achse 6 der Bildaufnahmeeinheit 1 eingestellt wird. Beim Lesen des Codes 25 wird der Codeinhalt über das elektrische  
10 Anschlussmittel 23 an ein übergeordnetes System (hier nicht dargestellt) übermittelt, das die weitere Verarbeitung des Codeinhaltes übernimmt.

Um das Positionieren noch weiter zu vereinfachen, weist die dem Benutzer zugewandte Seite 29 einen weiteren transparenten Bereich 30 auf. Der  
15 Benutzer sieht durch diesen Bereich 30 auf das LCD 26 des Mobiltelefons 24. Hierdurch wird das Positionieren wesentlich erleichtert. Letztlich kann das Positionieren noch durch eine akustische und optische Signalisierung unterstützt werden, die dem Benutzer eine Rückmeldung gibt, sobald der zu lesende optische Code 25 gelesen wurde. Dabei kann diese Signalisierung direkt am bzw. im Codelesegerät 16 oder durch ein übergeordnetes System (hier nicht dargestellt) erfolgen, welches über das Anschlussmittel 23 mit dem Codelesegerät 16 kommuniziert.  
20

In dem Codelesegerät 16 ist eine Bildaufnahmeeinheit 1 beabstandet gegenüber einer Bildanlagefläche 31 angeordnet. Die Bildaufnahmeeinheit 1 nimmt den Code 25 des LCD 26 auf. Hierbei ist das LCD 26 mittels eines Schutzglases 32 des Mobiltelefons 24 geschützt.

- 5 Die Verwendung eines kleinen Sichtwinkels  $\beta$  der Bildaufnahmeeinheit 1 ist vorteilhaft für die Aufnahme eines Bildes, führt aber zu einer großen Bauform des Codelesegerätes 16. Um die Bauform des Codelesegerätes 16 klein zu halten, wird der Strahlengang 4 der Bildaufnahmeeinheit 1 durch einen Spiegel 33 umgelenkt. Hierdurch ist es möglich, die Bildaufnahmeeinheit 1 zusammen mit anderen konstruktiven Bestandteilen des Codelesegerätes 16 anzurufen. Beispielsweise werden eine Bildverarbeitungseinheit 34 und eine Verbindungseinheit 35 in einem freien Bereich 36 hinter der optischen Abschirmung 12 angeordnet.
- 10

- Ein weiterer Vorteil der Umlenkung des Strahlengangs 4 durch einen Spiegel 33 besteht darin, dass nahezu alle Bauteile rechtwinklig in einem rechtwinkligen Gehäuse 17 angebracht werden können, was den konstruktiven Aufwand wesentlich verringert. Lediglich für den Spiegel 33 und die optische Abschirmung 12 sind windschiefe Befestigungen 37 und 38 erforderlich. Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Spiegel 33 und die optische Abschirmung 12 bereits bei der Fertigung des Gehäuses 17 eingebaut werden.
- 15
  - 20

Die Bildaufnahmeanordnung 10, 14 (siehe Figuren 2 und 3) innerhalb des Codelesegerätes 16 weist zusätzlich eine Beleuchtungseinrichtung 39 auf,

die zur Beleuchtung des LCDs 26 Leuchtdioden 14 umfasst. Hierbei sind die Leuchtdioden 40 in unmittelbarer Nähe der Bildaufnahmeeinheit 1 angeordnet und strahlen Licht im wesentlichen in Richtung des Strahlengangs 4 der Bildaufnahmeeinheit 1 ab.

- 5 Die Anordnung der Leuchtdioden 40 in unmittelbarer Nähe zur Bildaufnahmeeinheit 1 ist für die Bildaufnahme vorteilhaft. Durch die Nähe zur Bildaufnahmeeinheit 1 und die Abstrahlung des Lichts in Richtung des Strahlengangs 4 der Bildaufnahmeeinheit 1 wird das von dem LCD 26 oder von einem überdeckenden Schutzglas 32 reflektierte Licht auf die optische Abschirmung 12 mit der absorbierenden Oberfläche 13 gelenkt und kann daher keine schädlichen Wirkungen entfalten. Insbesondere bei LCDs 26 ergibt sich als weiterer Vorteil eine verbesserte Schärfe, weil Parallaxenfehler durch unterschiedliche Sicht- und Beleuchtungswinkel vermieden werden.
- 10
- 15 Es kann vorteilhaft sein, die Beleuchtungseinrichtung 39 so anzuordnen, dass die Hauptausleuchtungsrichtung leicht von der optischen Achse 6 der Bildaufnahmeeinheit 1 abweicht. Dies liegt daran, dass nicht alle Bereiche des LCDs 26 die gleiche Entfernung zu den Leuchtkörpern 40 haben und deshalb unterschiedlich stark beleuchtet werden. Bei dem in diesem Ausführungsbeispiel gezeigten Codelesegerät 16 wird dieser Effekt durch leichtes Verkippen der Beleuchtungseinrichtung 39 kompensiert, so dass man ein gleichmäßig ausgeleuchtetes LCD erhält. Die Leuchtdioden in diesem Ausführungsbeispiel senden gelbes und grünes Licht aus. Dies ist
- 20

vorteilhaft, weil viele LCDs 26 bei dieser Lichtfarbe den höchsten Kontrast aufweisen.

Das Codelesegerät 16 umfasst darüber hinaus einen akustischen Signalgeber 41, mit welchem ein Lesen des optischen Codes 25 signalisiert wird. Der  
5 Signalgeber 41 kann direkt vom Codelesegerät 16, also autark, oder über das elektrische Anschlussmittel 23 angesteuert werden.

## Patentansprüche:

1. Bildaufnahmegerät (16) mit einer Bildaufnahmeeinheit (1) und einer Bildanlagefläche (31), *dadurch gekennzeichnet, dass* die optische Achse (6) der Bildaufnahmeeinheit (1) in einem Winkel  $\alpha$  gegenüber einer Flächennormalen (7) der Bildanlagefläche (31) angeordnet ist.
2. Bildaufnahmegerät (16) nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet, dass* der Winkel  $\alpha$  mehr als  $2^\circ$ , vorzugsweise mehr als  $5^\circ$ , beträgt.
3. Bildaufnahmegerät (16) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, *dadurch gekennzeichnet, dass* der Winkel  $\alpha$  weniger als  $50^\circ$ , vorzugsweise weniger als  $35^\circ$ , beträgt.
4. Bildaufnahmegerät (16) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, *dadurch gekennzeichnet, dass* die Bildaufnahmeeinheit (1) eine Brennweite über 20 mm, vorzugsweise über 50 mm, aufweist.
5. Bildaufnahmegerät (16) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, *dadurch gekennzeichnet, dass* die Bildaufnahmeeinheit (1) einen Sichtwinkel  $\beta$  von weniger als  $30^\circ$ , vorzugsweise von weniger als  $15^\circ$ , aufweist.
6. Bildaufnahmegerät (16) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, *dadurch gekennzeichnet, dass* der Winkel  $\alpha$  mindestens halb so groß wie der

Sichtwinkel  $\beta$  der Bildaufnahmeeinheit (1), vorzugsweise mindestens so groß wie der Sichtwinkel  $\beta$  der Bildaufnahmeeinheit (1), ist.

7. Bildaufnahmegerät (16) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, *dadurch gekennzeichnet, dass* zwischen der Bildaufnahmeeinheit (1) und der Bildanlagefläche (31) eine optische Einrichtung (33) angeordnet ist.
8. Bildaufnahmegerät (16) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, *gekennzeichnet durch* eine Beleuchtungseinrichtung (39).
9. Bildaufnahmegerät (16) nach Anspruch 8, *dadurch gekennzeichnet, dass* die Beleuchtungseinrichtung (39) als Leuchtmittel Leuchtdioden (40) aufweist.
10. Bildaufnahmegerät (16) nach Anspruch 9, *dadurch gekennzeichnet, dass* die Leuchtmittel unmittelbar in der Nähe der Bildaufnahmeeinheit (1) angeordnet sind.
11. Bildaufnahmegerät (16) nach einem der Ansprüche 8 bis 10, *dadurch gekennzeichnet, dass* die Beleuchtungseinrichtung (39) farbige Leuchtmittel, vorzugsweise farbige Leuchtdioden (14), aufweist.
12. Bildaufnahmegerät (16) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, *gekennzeichnet durch* wenigstens eine optische Abschirmung (12), die außerhalb eines Strahlengangs (4) der Bildaufnahmeeinheit (1) angeordnet ist.

13. Bildaufnahmegerät (16) nach Anspruch 12, *dadurch gekennzeichnet, dass die optische Abschirmung (12) zwischen der Bildanlagefläche (31) und der Bildaufnahmeeinheit (1) und/oder einer Beleuchtungseinrichtung (39) angeordnet ist.*
- 5 14. Bildaufnahmegerät (16) nach einem der Ansprüche 12 oder 13, *dadurch gekennzeichnet, dass die optische Abschirmung (12) eine lichtabsorbierende Oberfläche (13) aufweist und die lichtabsorbierende Oberfläche der Bildanlagefläche (31) zugewandt ist.*
- 10 15. Bildaufnahmegerät (16) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, *gekennzeichnet durch ein Gehäuse (17), bei welchem vorzugsweise Teilbereiche ein lichtdurchlässiges Material aufweisen.*
- 15 16. Bildaufnahmegerät (16) nach Anspruch 15, *dadurch gekennzeichnet, dass das lichtdurchlässige Material ein reflexionsminderndes Material, vorzugsweise ein Anti-Reflex-Glas, ist.*
17. Bildaufnahmegerät (16) nach einem der Ansprüche 1 bis 16, *gekennzeichnet durch eine Positioniereinrichtung (20).*
- 20 18. Bildaufnahmegerät (16) nach Anspruch 17, *dadurch gekennzeichnet, dass die Positioniereinrichtung (20) ein Schutzmittel, vorzugsweise ein Polster, aufweist, welches ein an die Positioniereinrichtung (20) gebrachtes Display (2; 28) gegenüber einem Umgebungslicht (28) abschirmt und darüber hinaus vor einer Beschädigung schützt.*

19. Verfahren zum Aufnehmen eines an einem Display (2; 26) visualisierten Bildes, *dadurch gekennzeichnet, dass* eine Bildaufnahmeeinheit (1) während der Bildaufnahme schräg zu dem Display (2; 26) gehalten wird.
- 5 20. Verfahren nach Anspruch 19, *dadurch gekennzeichnet, dass* das Display (2; 26) im Wesentlichen an eine Bildanlagefläche (31) gelegt wird.
- 10 21. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 oder 20, *dadurch gekennzeichnet, dass* das Display (2; 26) während der Bildaufnahme durch Licht mit einer Wellenlänge zwischen 450 nm, vorzugsweise zwischen 500 nm und 600 nm, vorzugsweise mit 550 nm, beleuchtet wird.
- 15 22. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 21, *dadurch gekennzeichnet, dass* das Display (2; 26) von Lichtstrahlen einer Beleuchtungseinrichtung (39) angestrahlt wird und die Lichtstrahlen im Wesentlichen entlang eines Strahlenganges (4) der Bildaufnahmeeinheit (1) verlaufen.
- 20 23. Anordnung (10; 14) aus einer Bildaufnahmeeinheit (1) und einem Display (2; 26), *dadurch gekennzeichnet, dass* die optische Achse (6) der Bildaufnahmeeinheit (1) in einem Winkel  $\alpha$  zu der Flächennormalen (7) des Displays (2; 26) angeordnet ist.

24. Verwendung eines Bildaufnahmegerätes (16) nach einem der Ansprüche 1 bis 18 und/oder Verwendung einer Anordnung (10; 14) nach Anspruch 23 zum Aufnehmen eines Bildes von einem Display (2), insbesondere von einem LC-Display (26), oder von einer spiegelnd reflektierenden Oberfläche (11).  
5
25. Verwendung eines Bildaufnahmegerätes (16) nach einem der Ansprüche 1 bis 18 und/oder Verwendung einer Anordnung (10; 14) nach Anspruch 23 zum Aufnehmen eines Bildes von einer Fläche, die von mindestens einer durchsichtigen Schicht (32) überdeckt ist.
- 10 26. Verwendung eines Bildaufnahmegerätes (16) nach einem der Ansprüche 1 bis 18 und/oder Verwendung einer Anordnung (10; 14) nach Anspruch 23 zum Lesen eines optischen Codes (25), der vorzugsweise auf einem Display (2; 26) oder einer spiegelnd reflektierenden Oberfläche (11) dargestellt ist.

15

Fig. 1

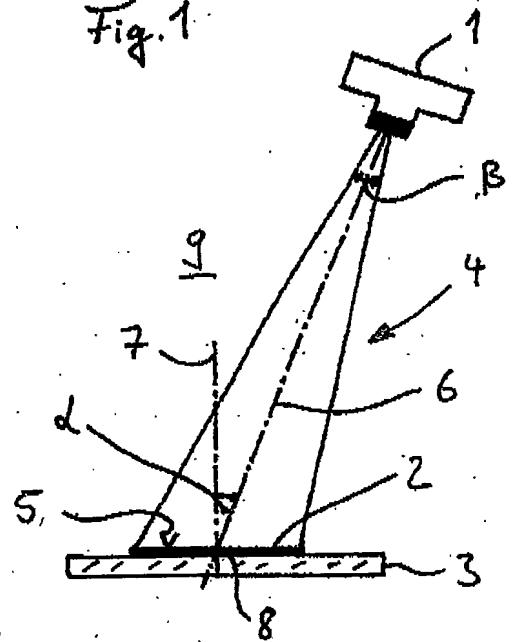


Fig. 2

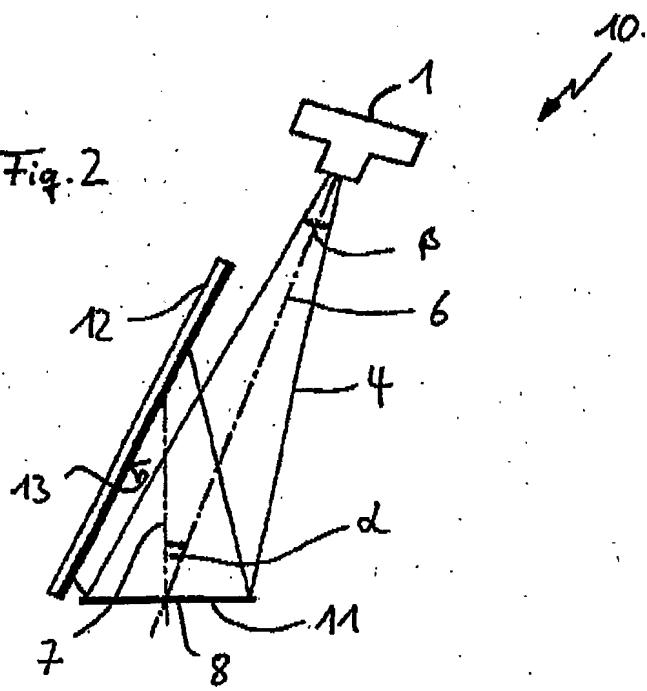
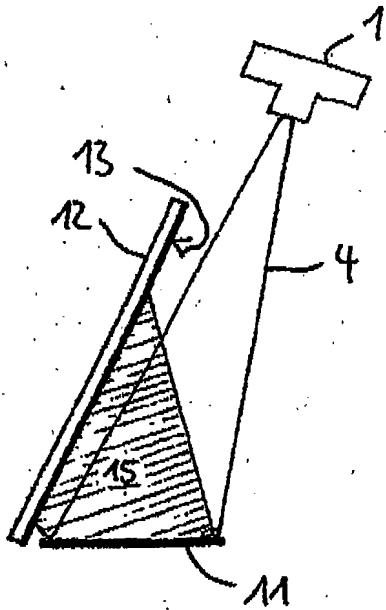
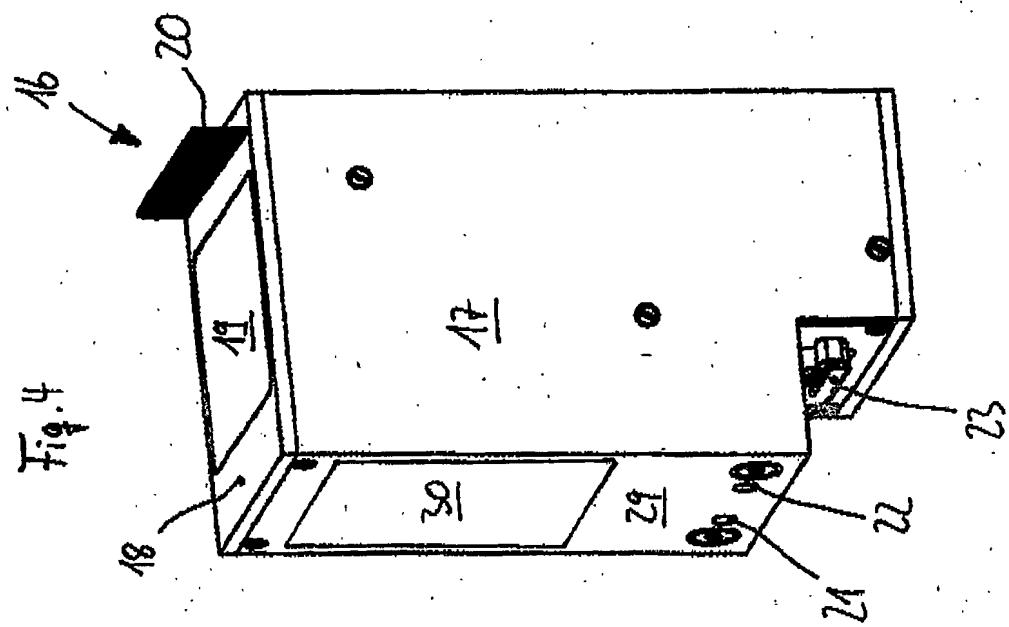
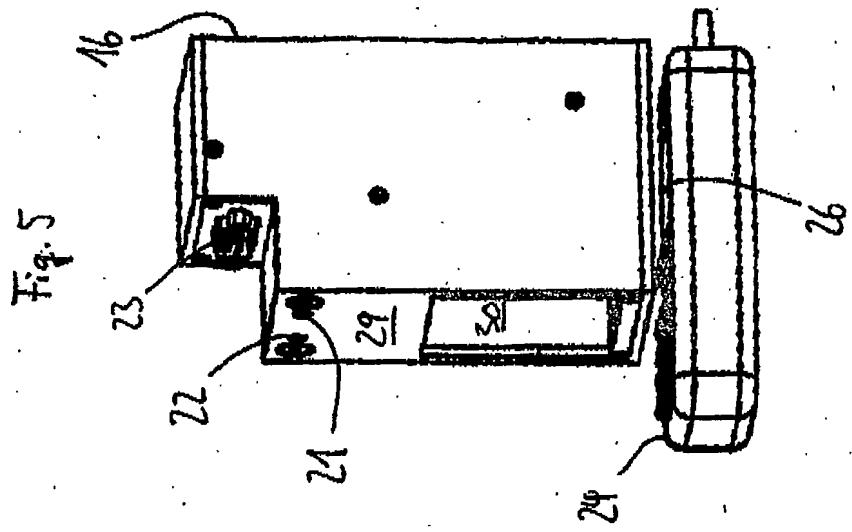


Fig. 3

14.





- 27 -

Fig. 6.

28

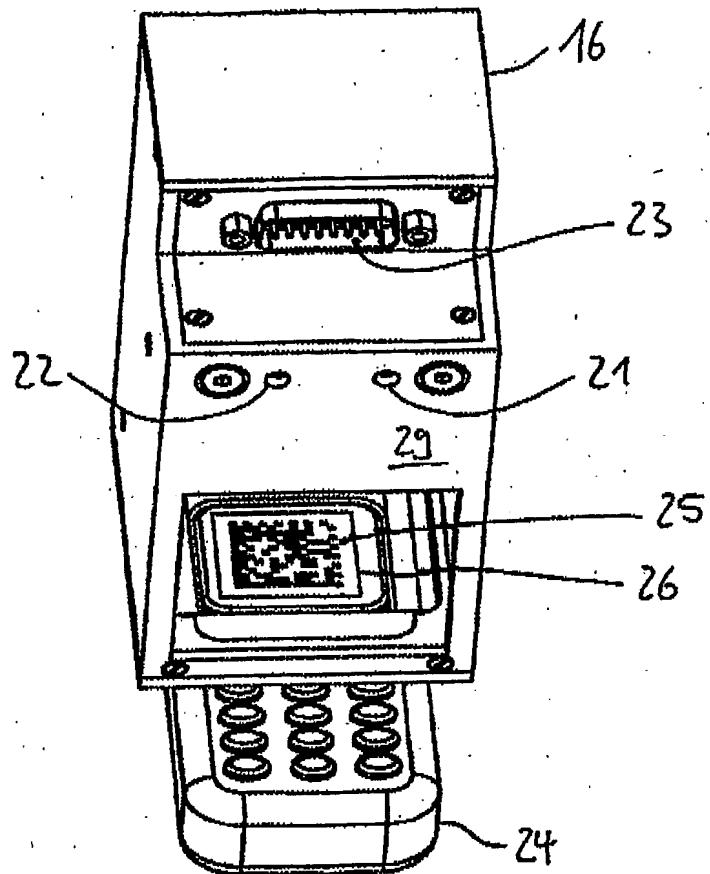




Fig. 7

